

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta elektrotechniky a informatiky

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2010

Miroslav Boublík

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Katedra informatiky

Mobilní aplikace pro obchodování na burze
Mobile Stock Trading Application

2010

Miroslav Boublík

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně. Uvedl jsem všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpal.

Datum:

Podpis:

Poděkování

Na tomto místě bych rád poděkoval svému vedoucímu, Ing. Michalu Krumníkovi, za jeho cenné rady a odbornou pomoc, kterou mi poskytnul, a díky které jsem byl schopen tuto práci vytvořit.

Abstrakt

Cílem této bakalářské práce bylo vytvořit aplikaci pro mobilní telefony, která by umožňovala sledování vývoje na burze akcií. Aplikace by navíc měla být dostupná zdarma a v českém jazyce. Jako vývojovou platformu jsem zvolil Java 2 Micro Edition. Text samotný se zabývá porovnáním aplikací na jednotlivých mobilních platformách. Následně přibližuje použitou platformu a její nejdůležitější součásti. Dalším krokem je samotná implementace včetně popisu jednotlivých tříd a programu samotného. Závěrem je přiblíženo testování aplikace na různých mobilních telefonech různých výrobců. Jsou zde také zmíněny problémy, které se vyskytly při vývoji této aplikace a jejich následné řešení.

Klíčová slova

Akcie, CLDC, Grafy, Java 2 Micro Edition, MIDP, Obchodování na burze, Portfolio

Abstract

The aim of this Bachelor thesis was to create an application for mobile phones that would allow the monitoring of stock market shares. The application should be also available for free and in Czech language. Java 2 Micro Edition was chosen as a development platform. The text itself presents a comparison of applications for a different mobile platforms. Then, the text is focused on used platform and its most important features. The next step is the actual implementation, including a description of each class and the program itself. Finally, the testing of the application on various mobile phones from different manufacturers, is described. Also the problems, which occurred during the application development, are mentioned, as well as their solutions.

Keywords

Shares, CLDC, Charts, Java 2 Micro Edition, MIDP, Stock trading, Portfolio

Seznam použitých symbolů a zkratek

CLDC – Connected Limited Device Configuration

EDGE – Enhanced Data rates for Global Evolution

EPS – Earnings per share

J2ME – Java 2 Micro Edition

JVM – Java Virtual Machine

MIDP – Mobile Information Device Profile

OHLC – Open-High-Low-Close

P/E – Price to Earnings

SMA – Simple Moving Average

1.	Úvod	1
2.	Teorie obchodování na burze.....	2
2.1	Vlastní portfolio.....	2
2.2	Grafy	3
3.	Průzkum trhu	6
3.1	Symbian OS	6
3.2	Google Android	7
3.3	iPhone OS	8
3.4	Windows Mobile	9
3.5	Java 2 Micro Edition.....	10
3.6	Ostatní.....	11
4.	Použitá platforma a její součásti, minimální požadavky a funkce programu.....	12
4.1	Java 2 Micro Edition, CLDC a MIDP	12
4.1.1	Java 2 Micro Edition.....	12
4.1.2	Konfigurace CLDC.....	12
4.1.3	Profil MIDP	13
4.2	Použité součásti J2ME.....	14
4.2.1	GameCanvas	14
4.2.2	RecordStore	14
4.2.3	InputStream a InputStreamReader.....	15
4.3	Minimální požadavky a funkce programu	15
5.	Implementace programu	17
5.1	Použité třídy.....	17
5.1.1	Alerts.....	18
5.1.2	BarevneSchema	18
5.1.3	Komunikace	18
5.1.4	Konverze.....	19
5.1.5	Menu	19
5.1.6	Ukládání.....	19
5.1.7	Graf	19
5.1.8	Graf2	19
5.1.9	LowLevelMenu.....	19
5.1.10	SeznamAkcí	19
5.1.11	SupportAndResistance.....	20
5.1.12	UpřesněníAkcí	20
5.2	Program a jeho funkce	20
5.2.1	Seznam akcií.....	20
5.2.2	Přidej akci	21
5.2.3	Aktualizuj akcie	21
5.2.4	Nastavení akcií.....	22
5.2.5	Nápověda	22
5.2.6	Moje portfolio.....	23
5.2.7	Upřesnit.....	24
5.2.8	Kalkulátor zisku.....	24
5.2.9	Grafy	24

5.2.10	Aktualizuj akcie a Nápověda	26
6.	Testování aplikace a řešené problémy	27
6.1	Řešené problémy	27
6.1.1	Zobrazení českých grafů a problém s načítáním akcí.....	27
6.1.2	Problémy s blikáním obrazovek vykreslených pomocí GameCanvasu.....	28
6.2	Testování aplikace	28
6.2.1	Nokia N79.....	28
6.2.2	LG KM900 Arena.....	29
6.2.3	Nokia 6234.....	29
6.2.4	HTC S710 Vox	29
7.	Závěr	31

1. Úvod

Na trhu se vyskytuje velké množství aplikací s tematikou obchodování na burze pro různé platformy mobilních telefonů. Většina těchto aplikací je ovšem pouze v anglickém jazyce a řada z nich je také za peníze. Cílem této bakalářské práce je přinést aplikaci, která by byla zdarma a v českém jazyce. Tato práce je rozdělena na sedm částí. První kapitolou je tento úvod. Druhá kapitola se zaměřuje na teorii obchodování na burze. Zabývá se základními pojmy v oblasti portfolia a grafů, které je nutno znát pro pochopení funkcí programů tohoto typu. Ve třetí kapitole se dostáváme k samotným aplikacím, které existují na jednotlivé mobilní platformy. Platformy byly voleny hlavně s ohledem na jejich zastoupení na trhu v Evropě. Ty, které se zde vyskytují méně, byly zmíněny jen okrajově. Ke každé platformě jsou uvedeni někteří zástupci této třídy programů a také jsou zde popsány funkce, kterými tyto programy disponují. Ve čtvrté kapitole se již zaměřuji na vývojovou platformu, jež byla použita pro implementaci mého programu. Rozebírám zde také důležité části této platformy, které byli pro vytvoření programu klíčové. Nakonec zde uvedu minimální hardwarové nároky na mobilní telefon a všechny funkce, které program bude nabízet. Pátou kapitolou se dostáváme k samotné implementaci programu. Ta je rozdělena na dvě části – v první části jsou stručně popsány jednotlivé třídy a jejich funkce, ve druhé části poté samotný program a jeho schopnosti. Předposlední kapitola se zabývá především problémy, které při vývoji nastaly, jejich řešením a také testováním aplikace na různých mobilních telefonech od různých výrobců. Poslední kapitolou je shrnutí poznatků a možnosti budoucího rozšíření programu.

2. Teorie obchodování na burze

Abychom pochopili funkce, které tyto programy poskytují, je důležité začít teorií. Základem u těchto programů je, aby umožňovaly správu vlastního portfolia (někdy i více portfolií) a aby poskytovaly alespoň jednoduché zobrazování grafů. Často ale tyto programy nabízejí něco navíc. Nicméně pro uvedení do této problematiky budou stačit pouze základní informace.

2.1 Vlastní portfolio

Vlastním portfoliem se zde rozumí možnost vytvoření vlastního seznamu akcií, jejichž vývoj chce člověk sledovat. V základu se často jedná o název firmy, obchodní zkratku, poslední obchodovatelnou hodnotu akcie a procentuální přírůstek či úbytek z hodnoty akcie. Poslední obchodovaná hodnota je poslední známá hodnota za kterou byla akcie obchodována. Procentuální přírůstek či úbytek vyjadřuje změnu oproti předchozí obchodované hodnotě. V programech probíhá přidávání akcií do seznamu většinou na základě znalosti obchodní zkratky nebo názvu společnosti, nicméně také se můžeme setkat se seznamem nejobchodovanějších akcií, ze kterého si vybereme námi požadovanou akcii.

Většina programů dále nabízí upřesnění, které skýtá často další hodnoty a ukazatele. Můžeme hovořit například o denním maximu a také o denním minimu, což je maximální či minimální hodnota za kterou se akcie obchodovala v daném dni. Někdy lze také sledovat roční maximum a minimum což jsou maximální či minimální hodnoty za které se akcie obchodovala během roku. Dále se jedná o otevírací hodnotu akcie, což je hodnota, za jakou se akcie obchodovala při otevření burzy a také zavírací hodnota akcie, což je poslední hodnota obchodování před uzavřením burzy. Také je zde často ukazatel počtu obchodovaných akcií, datum či dokonce přesný čas.

V některých aplikacích se můžeme setkat také s ukazatelem 52wk range, což je vlastně rozestup hodnot, kterých akcie nabývala v posledních 52 týdnech. Dále se zde občas objevují údaje P/E a EPS.

EPS (Earning per share) je čistý zisk vydělený počtem kmenových akcií. EPS indikuje ziskovost společnosti. Ukazatel se nejčastěji využívá při určování, zda-li je daná emise podhodnocena nebo nadhodnocena.

P/E ratio je poměr mezi tržní cenou akcie (price) a ziskem na akcii (EPS). Tento poměrový ukazatel představuje důležitou informaci pro investory např. při srovnání různých akcií téhož odvětví. Firmy z progresivnějších oborů vykazují ve srovnání s tradičními společnostmi vyšší ukazatel P/E ratio. Akcie s vysokým P/E ratiem jsou považovány za rizikovější. [1]

To by bylo k vlastnímu portfoliu zhruba vše. U komerčních aplikací se mohou objevit ještě další ukazatele a hodnoty, ovšem většinou to jsou podrobnosti, které využije spíše pokročilý obchodník než člověk neznalý základů a tudíž se jimi zde nebudu zabývat.

2.2 Grafy

Nejjednodušší možností jak zobrazit tato data je zakreslit je do grafu. Vzhledem k omezené zobrazovací ploše mobilních telefonů se v programech často objevují pouze jednoduché čárové grafy.

Čárový graf nám ukazuje průběh vývoje akcie (zavírací hodnoty) během určité doby (většinou od několika dní až po měsíce či roky). V mobilních zařízeních se ale většinou jedná o období maximálně pár měsíců. Pod tímto typem grafu se nalézá také sloupcový graf, vyjadřující počet obchodovaných akcií v onom dni (viz. obrázek č.1).



Obrázek č.1: Ukázka čárového grafu (line chart)

Zdroj: Google Finance

Některé aplikace ovšem umí zobrazit i další dva typy grafů – tzv. Open-High-Low-Close (OHLC) graf a také svícnový graf (Candlestick chart).

Jak již z názvu vypovídá, OHLC graf zobrazuje otevírací, maximální, minimální a zavírací hodnotu v onom dni a to tak, že vodorovná levá čára znamená otevírací hodnotu, svislá čára zobrazuje minimální a maximální hodnotu a vodorovná pravá čára zobrazuje zavírací hodnotu. Pokud je otevírací hodnota větší jak zavírací, vyznačuje se tento prvek v grafu červeně, pokud je to naopak tak zeleně (viz. obrázek č.2).



Obrázek č.2: Ukázka OHLC grafu

Zdroj: Google Finance

Poslední typ grafu je tzv. svícnový graf. Svícnový graf vychází z grafu OHLC, jedná se o spojení otevírací a zavírací hodnoty v grafu (viz. obrázek č.3).



Obrázek č.3: Ukázka svícnového grafu

Zdroj: Google Finance

Dále pak zde máme ukazatele, které se zaznamenávají do grafů. Jedná se například o support a resistanci. Tyto ukazatele se zaznamenávají do grafů ve formě vodorovných čar.

Support je vlastně určitá spodní hranice, kterou je velká většina obchodníků ochotná přijmout jako minimální a pod kterou se obchodníci zdráhají prodávat.

Naproti tomu je zde resistance, což je určitý strop, horní hranice, kterou je většina obchodníků za nákup dané akcie ochotná zaplatit (viz. obrázek č.4).

Existují také další ukazatele, nicméně tento patří mezi nejznámější a proto ho zde také uvádím. Nutno podotknout, že většina programů na mobilní telefony ani nepodporuje jakékoliv zakreslování ukazatelů do grafu a pokud ano tak se často jedná o pokročilé programy, které podporují také možnost obchodování přímo z mobilu.



Obrázek č.4. Ukázka supportu a resistance v grafu

Zdroj grafu: Google Finance

Poměrně důležitým ukazatelem pro obchodníka jsou také klouzavé průměry (simple moving averages). Jedná se o základní, spoustou obchodníků používanou vstupní a výstupní strategii (většinou se ještě používá v kombinaci s dalšími strategiemi či podmínkami). Jedná se o strategii poměrně silnou a spolehlivou, pokud se jí tedy obchodník naučí správně používat.

Klouzavý průměr lze spočítat jako průměr několika posledních zavíracích cen. Vzorec pro výpočet těchto klouzavých průměrů je následující:

$$SMA = (P1 + \dots + Pn) / n$$

P_n – uzavírací cena n -intervalu obchodních dnů

n – počet dnů, na jehož základě klouzavý průměr počítáme

Takto vypočítané hodnoty se zanesou do grafu ve formě křivky, která určitým způsobem kopíruje graf (viz. Obrázek č.5).[2]



Obrázek č.5: Červená křivka zobrazující klouzavý průměr

Zdroj: Google Finance

V této kapitole byly shrnuty asi nejdůležitější informace potřebné pro pochopení základních vlastností programů tohoto typu. Některé programy tyto možnosti dále rozšiřují o možnosti zobrazení kurzů měn, indexů a také novinek z oblasti finančního sektoru. Nicméně tyto možnosti jsou již mimo rámec této bakalářské práce a proto se zde jimi nebudu zabývat.

3. Průzkum trhu

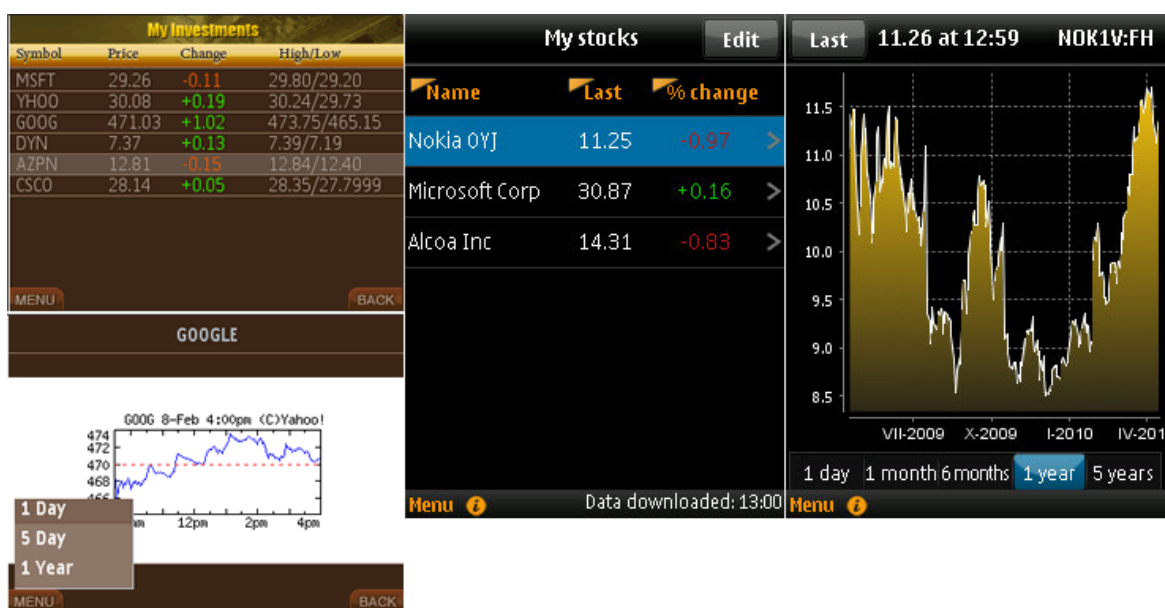
Nyní přejdeme k další kapitole a tou je průzkum trhu. Je totiž důležité ukázat, s jakými programy se můžeme na jednotlivých platformách setkat. Vzhledem k tomu, že na trhu je velká škála mobilních platforem, rozhodl jsem se zaměřit hlavně na ty největší hráče na trhu, mezi které patří – Symbian OS, Google Android, iPhone OS, Windows Mobile a Java 2 Micro Edition. Staronové platformy jako Maemo nebo u nás málo rozšířené Palm WebOS a Blackberry OS zmíním také, ale jen okrajově (uvedu programy, které na ně existují). Dále je nutno zmínit, že programy zde uvedené jsou v anglickém jazyce (v některých je sice možnost výběru jazyka, nicméně čeština se zde nevyskytuje). Některé programy dokonce podporují zobrazení českých akcí. I přes veškerou mou snahu jsem program, který by byl zároveň v češtině a podporoval české akcie, na trhu nenašel.

3.1 Symbian OS

Pro začátek bych chtěl upřesnit, že se zde budu zabývat Symbianem S60, který patří mezi nejrozšířenější Symbiany na trhu. Na Symbian existuje celá řada aplikací se zaměřením na sledování vývoje na burze. Některé jsou staršího data určené pro starší Symbiany verze 6,7 a 8, o kterých se zde nebudu zmiňovat, neboť jsou nekompatibilní se stávajícími verzemi Symbianu 9 a vyšší.

Z aplikací, které jsou dostupné na internetu, mohu zmínit **e-Mobile Stocks (S60 3rd edition)**, která nepatří zrovna mezi nejlevnější, nicméně umožňuje relativně jednoduchou správu vlastního portfolia s možností upřesnění informací, dále možnosti zobrazení jednoduchých čárových grafů (od jednoho dne po jeden rok) a navíc také zobrazení nových informací z finančního sektoru.

Co se aplikací dostupných přes Nokia Ovi Store týče, tak zde se nachází velice populární program **Bloomberg**, který je zdarma ke stažení. Funkcí nabízí opravdu požehnaně. Ve správě vlastního portfolia se vám zobrazí kromě standardních informací také novinky z finančního trhu vztahující se k odvětví, do kterého firma patří a také jednoduchý popis firmy. Do portfolia můžete přidávat nejen americké akcie, ale také světové akcie (včetně českých). Dále pak zde máme čárové grafy s možností zobrazení dat od jednoho dne po pět let. Jako bonus je zde možnost sledovat vývoj kurzu měn, vývoj na trhu s komoditami, vývoj indexů a také vývoj na trhu s cennými papíry. Nicméně je zde nutnost být stále připojen na síť, neboť všechna tato data jsou stahována z internetu. Pokud připojení nejste, v portfoliu budete mít k dispozici pouze základní informace bez upřesnění a bez grafů.



Obrázek č.6 – zleva e-Mobile Stocks(nahore portfolio, dole graf), Bloomberg(portfolio a graf)

3.2 Google Android

Na rozdíl od Symbianu je tato platforma poměrně nová, ale stala se velice oblíbenou a existují i na ní programy pro sledování vývoje na burze. Uvedu zde dvě celkem povedené aplikace jako příklad. Jako první začnu s aplikací přímo od Googlu.

Jmenuje se **Finance** a čerpá přímo ze zdrojů Google Finance. Finance poskytuje jednoduchou správu vlastního portfolia s možností zobrazit jednoduchý čárový graf v rozpětí od 1 dne po 5 let. Dále pak je zde možnost zobrazit si novinky z finančního sektoru, možnost zobrazení indexů, včetně grafů jejich vývoje a to vše je poskytováno zadarmo.

Druhá aplikace se jmenuje **iStockManager** a je také zdarma. Je vázaná na účet AMERITRADE, přes který lze nakupovat a prodávat akcie. Nicméně aplikace funguje i bez tohoto účtu, ale přijmete o možnost nakupovat a prodávat akcie. Správa vlastního portfolia je velice jednoduchá a hodnoty akcií se zobrazují v reálném čase (kromě akcií můžete mít v portfoliu také indexy). Kromě toho si také můžete definovat více portfolií (pokud máte účet tak dokonce nemusí být ani přítomné v mobilním telefonu, ale přímo na serveru AMERITRADE). Po kliknutí na upřesnění se zobrazí upřesňující informace o akcii, dále možnost zobrazení grafů v rozpětí jednoho dne po jeden rok (čárové, OHLC i svícnové), možnost zaznamenání různých ukazatelů do grafů (včetně Supportu a Resistance), novinky z finančního světa a další pokročilejší možnosti. Tento program je opravdu velice povedený a nabízí širokou řadu možností, kterou zatím mnou zde zmíněné programy nenabízely.



Obrázek č.7 – zleva Yahoo Finance!(graf a portfolio), iStockManager(graf a portfolio)

Zdroj: www.googlemobile.blogspot.com, www.androidlib.com

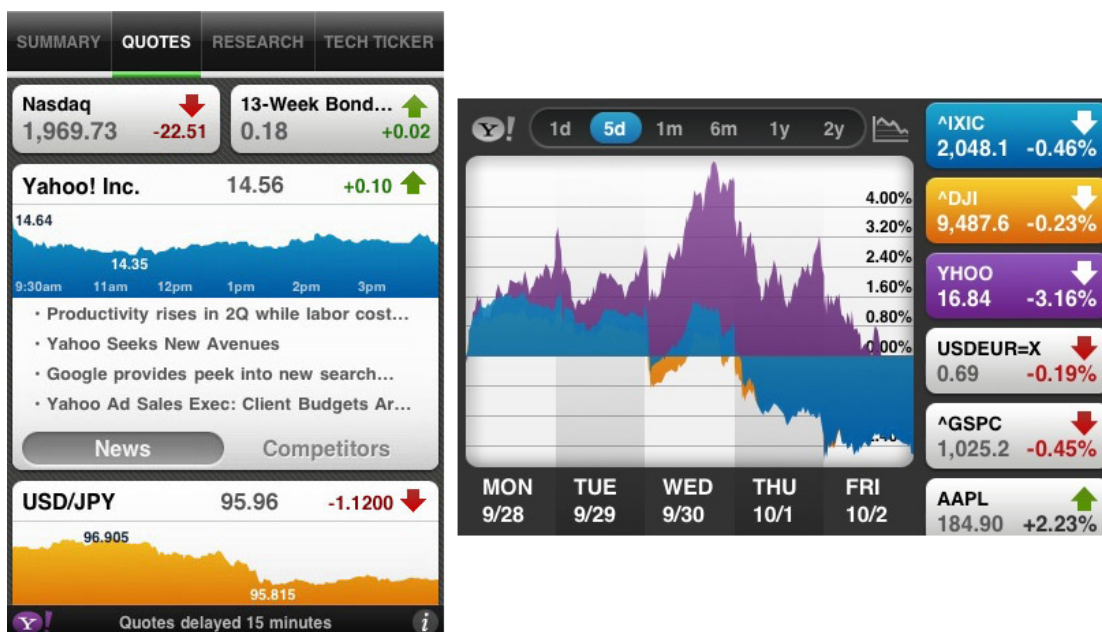
3.3 iPhone OS

Třetí platformou, kterou zde zmíním, je iPhone OS. Tato platforma se stala velice oblíbenou a to nejen v USA. Pro iPhone OS existuje celá řada aplikací pro sledování vývoje na burze. Jedná se o platformu asi s největším zastoupením programů tohoto typu. Řada oblíbených programů existujících pro tuto platformu existuje i pro jiné platformy a byla zde již zmíněna.

Mezi nejúspěšnější programy se řadí již u Symbianu zmíněný **Bloomberg**, dále pak zde můžeme nalézt program zmíněný již u Androidu **iStockManager**. Funkce mají tyto programy stejné jako na předchozích platformách, takže je tu již nebudu znovu rozebírat.

Dalším programem dostupným na trhu, o kterém jsem se ještě nezmiňoval, je **Yahoo! Finance**. Tento program umožňuje jednoduchou správu svého portfolia s načítáním hodnot v reálném čase. Je zde také možnost zobrazení finančních novinek a to dokonce zobrazení videa s novinkami. Grafy jsou samozřejmostí s možností zobrazení dat od jednoho dne po dva roky. Dále je tato aplikace rozšířena o možnost zobrazení kurzu měn, vývoje indexů a také vývoje na trhu s komoditami.

Jak můžete vidět, majitelé mobilních zařízení s iPhone OS si opravdu nemohou stěžovat na nedostatek tohoto typu aplikací.



Obrázek č.8 – Yahoo Finance!(upřesnění akcie, graf)

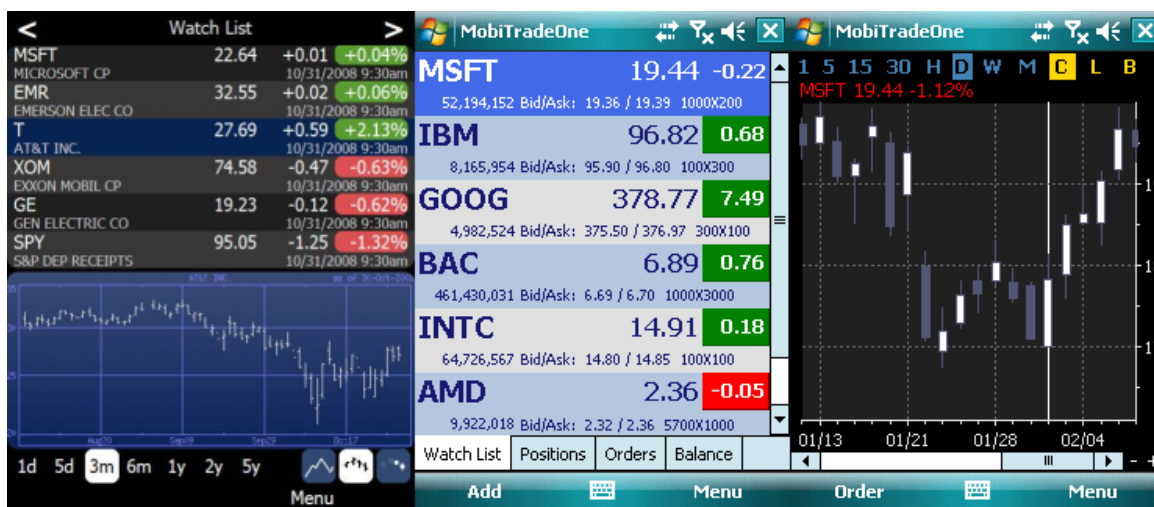
Zdroj: <http://www.apple.com/itunes/>

3.4 Windows Mobile

Další platformou, která sice momentálně ztrácí svůj podíl na trhu na úkor ostatních platform, je Windows Mobile. I zde existuje řada aplikací pro sledování vývoje na burze. Existují jednak nativní aplikace pro Windows Mobile, ale také aplikace napsané pro .NET Compact framework, což je vlastně obdoba Java 2 ME, která ovšem existuje pouze pro Windows Mobile (a podle všeho na nové platformě Windows Phone 7 již nebude dostupná).

Zde jsem narazil například na aplikaci **TickerTape**, která je napsána pro .NET Compact Framework 3.5. Aplikace je poměrně jednoduchá na ovládání. V menu si můžete vybrat z několika vámi definovaných portfolií. Jakmile kliknete na akcii (popřípadě index) v portfoliu, okamžitě se vám načte graf. Graf lze zvolit buďto čárový nebo OHLC či svícnový se zobrazením hodnot v rozmezí od jednoho dne po pět let. Nicméně zde chybí možnost upřesnění hodnot akcie, což je asi největší zápor tohoto programu. Na druhou stranu je program nabízen zdarma ke stažení, tudíž kdo tuto možnost oželí, dostane celkem solidní nástroj pro sledování vývoje na burze.

Dále bych zde chtěl zmínit aplikaci **MobiTradeOne**. Vynikající aplikace, která ovšem potřebuje ke svému užívání účet na AMERITRADE nebo Forex.com. Výhodou tohoto přístupu je možnost obchodování na burze. Opět je zde jednoduchá správa portfolia (akcie, indexy, komodity, měny) s možností zobrazení grafů (čárový, OHLC, svícnový) s možností vykreslení po hodinách až po možnost vykreslení po měsících. Je zde podpora zaznamenání různých typů ukazatelů do grafu (včetně Supportu a Resistance) a také zobrazování novinek z finančního sektoru. Hodnoty jsou zobrazeny v reálném čase. Je zde řada dalších funkcí, které jsou ale spojeny s obchodováním přes AMERITRADE (popřípadě Forex) a proto se zde jimi nebudu zabývat.



Obrázek č.9 – zleva TickerTape, MobiTradeOne(portfolio a graf)

Zdroj: www.freewarepocketpc.net, www.mobitradeone.com

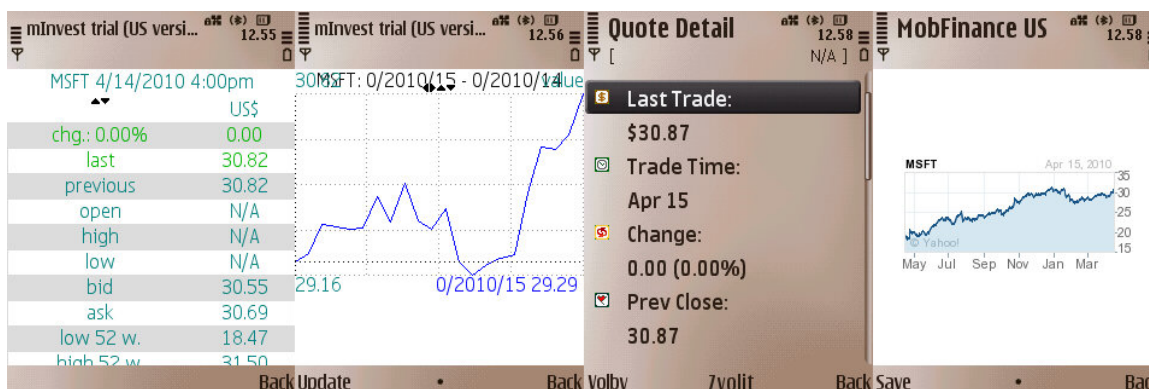
3.5 Java 2 Micro Edition

Poslední platformou je Java 2 Micro Edition. Tato platforma patří mezi ty nejrozšířenější, neboť je součástí skoro všech nových mobilních telefonů (kromě těch nejlevnějších) a jedná se často o jedinou možnost rozšíření o jiné aplikace na levných mobilních telefonech.

I zde existuje řada aplikací, ovšem jak jsem zjistil, ne všechny jsou zrovna plně funkční (často odkazují na zdroje, které buďto již neexistují nebo byly změněny, a tudíž načítání skončí chybou). Tyto aplikace také bývají jednodušší kvůli limitaci výkonem na levných mobilních telefonech.

Jednou ze zajímavých aplikací, kterou zde zmíním je **mInvest**. Aplikace patří rozhodně mezi ty nejjednodušší z pohledu ovládání. Bohužel není poskytována zdarma. Pro přidání akcie do svého portfolia musíte znát její obchodní zkratku. Poté co je akcie přidána, můžete si buď zobrazit její podrobnosti, nebo vykreslit grafy hodnot od jednoho měsíce po jeden rok popřípadě definovat vlastní rozmezí hodnot. Jsou zde dva typy grafů a to čárový graf s počtem obchodovaných akcií a také svícnový graf. Další vlastností je zobrazení kurzu měn, dle svého definovaného seznamu a také zobrazení hodnot indexů. Bohužel vykreslení indexů do grafu nefunguje, patrně právě z důvodu odkazování na již neexistující zdroje. Nicméně pokud potřebujete jednoduchý program pro správu vlastního portfolia tak se vám mInvest může hodit.

Druhým programem je **MobFinance**. Tento program je méně přehledný než zmiňovaný mInvest ovšem umožňuje správu více portfolií a také zobrazování novinek z finančního světa. Opět je zde nutná znalost obchodní zkratky firmy, nyní si však můžete vybrat z více amerických burz (8 burz) a také si můžete kromě akcií zobrazit informace o komoditách. Grafy jsou zde pouze jednoduché čárové bez možnosti zaznamenání jakýchkoli ukazatelů (denní, 5denní a roční rozsah). Hodnoty jednotlivých indexů si zde můžete také zobrazit včetně jednoduchého čárového grafu (v tomto případě ovšem funguje pouze roční zobrazení).



Obrázek č.10 – zleva mInvest(upřesnění akcie, graf) a MobFinance(upřesnění akcie, graf)

3.6 Ostatní

Pět výše zmíněných zástupců patří mezi nejrozšířenější platformy na trhu. Nyní bych měl ještě zmínit další, u nás a v celé Evropě méně rozšířené platformy, popřípadě také platformy nové.

Jako první bych zmínil v Evropě méně známou, ale v USA velice rozšířenou platformu BlackBerry OS. Pro tuto platformu existuje taktéž velké množství aplikací se zaměřením na sledování vývoje na burze. V USA totiž patří telefony vybavené systémem BlackBerry OS firmy RIM mezi velice oblíbené mezi obchodníky a podnikateli. Namátkou mohu uvést již zmiňované programy **Bloomberg** a **iStockManager**. Dále bych rád uvedl u nás dnes již skoro neznámý Palm a jeho WebOS. Zde jsem taky narazil na jednu aplikaci, která stojí za zmínku a to je **Top Stocks**.

Dále je na řadě staronová platforma Maemo od Nokie založená na linuxovém jádře. Proč staronová? Inu proto, protože Maemo bylo již použito v kapesních zařízeních, nicméně až nyní se dostalo do mobilního telefonu (Nokia N900 - Maemo 5). I na Maemo 5 existuje aplikace pro správu vlastního portfolia a to **StockThis**.

To by bylo k mobilním programům asi vše. Existují i další systémy, které jsou nyní, v době psaní této práce, ještě v plenkách a programy tohoto typu na ně zatím nejsou (Bada OS od Samsungu, Brew od Qualcommu). Nutno zmínit, že v poslední době se rozšiřuje rychlý internet do mobilních telefonů a především se zvětšují displeje mobilních telefonů a jejich rozlišení. To vše má za následek, že někteří uživatelé začínají přecházet z aplikací pro zobrazení informací na burze přímo na zobrazení těchto informací přes webový prohlížeč v mobilním telefonu (stránky typu www.google.com/finance, www.finance.yahoo.com a další) . To si ovšem většinou zatím mohou dovolit pouze majitelé dražších přístrojů, které jsou tímto vybaveny.

4. Použitá platforma a její součásti, minimální požadavky a funkce programu

Ještě než se dostanu k vlastnímu programu, chtěl bych zde přiblížit použitou platformu. Vzhledem k tomu, že program by měl být zdarma a dostupný pro široké množství uživatelů sáhl jsem po vývojové platformě Java 2 Micro Edition.[3] V této kapitole začnu přiblížením platformy Java 2 Micro Edition, Profilů a Konfigurací. Dále budu pokračovat popisem použitých součástí J2ME a vše zakončím minimálními požadavky a funkcemi programu.

4.1 Java 2 Micro Edition, CLDC a MIDP

V této kapitole přiblížím platformu Java 2 Micro Edition včetně konfigurace CLDC a jejích minimálních požadavků a také profilu MIDP. Tyto informace by měly více přiblížit tuto platformu a ukázat jak vlastně funguje.[4]

4.1.1 Java 2 Micro Edition

Java 2 Micro Edition (dále J2ME) vychází z Java 2 Standard Edition používané například na stolních počítačích. Tato platforma se řídí heslem „Napište jednou, spusťte kdekoliv“, což ve výsledku znamená, že vy napíšete kód a ten můžete spustit na jakémkoliv systému, který bude mít v sobě nainstalovanou Java Virtual Machine. Platforma J2ME je určena pro zařízení s omezeným výkonem, s displejem (ale i bez) a malou pamětí. Tuto platformu můžeme nalézt například v televizních set-top boxech, pagerech, kapesních počítačích, mobilních telefonech a dalších zařízeních.

Díky J2ME již nemusíte být omezeni jen na programy dodané výrobcem zařízení, ale můžete si vytvořit nebo stáhnout a doinstalovat vlastní. Musíme si taktéž ale uvědomit, že zařízení se často liší, kapesní počítače mají větší displej a více paměti než pagery a mobilní telefony. Proto, aby bylo docíleno toho, že platforma bude vyhovovat všem, byly představeny dva nové koncepty a to konfigurace a profily.

4.1.2 Konfigurace CLDC

Díky Konfiguracím je možno definovat Java platformu pro širokou škálu zařízení. Konfigurace je úzce spjata s Java Virtual Machine (dále JVM). Ve skutečnosti Konfigurace definuje možnosti jazyka Java a základní Java knihovny JVM, které musí být přítomny pro implementaci. Lze jednoduše říci, že mobilní telefon bude používat jinou Konfiguraci nežli například set-top box. Základní charakteristiky zařízení s CLDC jsou:

- 128 kilobajtů paměti pro běh Javy
 - 32 kilobajtů paměti pro alokaci paměti za běhu
 - Omezené uživatelské rozhraní
 - Nízká spotřeba, typické je napájení baterií
 - Síťová konektivita, typicky bezdrátová, s nízkou propustností a občasným přístupem
- CLDC 1.0 poskytuje tyto balíčky:

- java.io – podpora vstupních a výstupních operací
- java.util – poskytuje třídy kolekcí jako například Vector a Hashtable, také poskytuje třídy Calendar a Date
- java.lang – poskytuje třídy, které jsou podstatné pro jazyk Java - obsahuje standardní java typy jako Integer, String atd., dále pak základní výjimky, matematické funkce, systémové funkce, práci s vlákny a bezpečnostní funkce

Nás ale především zajímá co je obsahem CLDC 1.1 a jak se liší od CLDC 1.0. CLDC 1.1 rozšiřuje CLDC 1.0 o tyto funkce:

- tzv. weak reference – reference, které nechrání referenční objekt od zrušení garbage collectorem
- Thread.interrupt() je podporován
- Operace s plovoucí desetinnou čárkou a datové struktury tohoto typu jsou podporovány

CLDC 1.1 je pro můj program klíčové, neboť hodně propočtů je prováděno v plovoucí desetinné čárce a používá datový typ double.

Technologie jdou ovšem dále a co může být dostačující pro jedno zařízení nemusí být dostačující pro jiná. A tudíž bylo zavedeno rozšíření pro Konfigurace – tzv. Profily.

4.1.3 Profil MIDP

Jak jsem již napsal, Profily rozšiřují možnosti Konfigurací. Profily poskytují vývojářům další knihovny určené pro určitý typ zařízení. MIDP definuje komponenty uživatelského rozhraní, ošetření vstupů a událostí, persistentní úložiště, časovače a síťování a přitom bere v úvahu limitaci malou obrazovkou a malou pamětí u mobilních zařízení. Aplikace napsaná pro MIDP se nazývá MIDlet a může být součástí tzv. MIDlet Suite, což je vlastně soubor několika MIDletů. Prvním Profilem bylo MIDP 1.0, které obsahuje tyto balíčky:

- javax.microedition.lcdui – poskytuje skupinu prvků nutných pro implementaci uživatelského rozhraní pro aplikace
- javax.microedition.rms – umožňuje ukládání dat a jejich pozdější načtení
- javax.microedition.midlet – definuje MIDP aplikace a interakce mezi aplikací a prostředím ve kterém aplikace běží
- javax.microedition.io – podpora sítí založena na frameworku z CLDC

MIDP 2.0 rozšiřuje možnosti MIDP 1.0 v těchto oblastech:

- Bezpečnost
- Podepisování aplikací
- Podpora přehrávání zvuku
- Podpora režimu celé obrazovky v UI
- Přibývá podpora Game API pro snazší tvorbu mobilních her

- Podpora HTTPS pro zabezpečené připojení
- Umí lépe pracovat s RGB obrázky
- Nové ovládací prvky a možnosti pro high level UI
- Push architektura(události – např. spuštění alertu v MIDletu po obdržení informace z internetu)

Podstatnou věcí použitou také v mé aplikaci je zde Game API. Využívám totiž na vykreslení grafů a menu tzv. GameCanvas (o něm až později při popisu použitých technologií). Další důležitou vlastností je také podpora režimu celé obrazovky, která je taktéž použita.

Nutno také zmínit, že existují rozšiřující API k stávajícím MIDP, které například přidávají podporu GPS, podporu zápisu na souborový systém a další možnosti. Podpora těchto API u mobilních telefonů se ale různí, tudíž moje aplikace je nevyužívá.

4.2 Použité součásti J2ME

Program využívá řadu součástí J2ME. Chtěl bych zde popsat ty tři nejdůležitější, jenž můj program využívá.[5] Jsou to tyto:

- GameCanvas – pro vykreslování portfolia, menu a grafů
- RecordStore – pro ukládání dat akcií a grafů
- InputStream a InputStreamReader – pro načítání dat ze sítě Internet a ze souborů

4.2.1 GameCanvas

Velice důležitá třída rozšiřující Canvas. Díky Canvasu lze vytvořit Low-level UI, což znamená, že veškeré grafické prvky si vývojář musí napsat sám pomocí metod daných Canvasem (např. zadat rozměry, pozici a další údaje) a potom je vykreslit na obrazovku. Může být ovládán pomocí událostí (např. posun určitého prvku pomocí klávesy). Nevýhodou ovšem je, že nemáme kontrolu nad tím, jak často se Canvas překresluje a také jak rychle jsou události do Canvasu doručeny. To může způsobit, že se menu či hra může zdát pomalá a odpovědi na klávesy zpožděné. GameCanvas právě tyto problémy eliminuje. GameCanvas podporuje tzv.off-screen buffer, což urychluje vykreslení grafických elementů na obrazovku (hlavně pokud jsou hodně komplexní), neboť se nejdříve vykreslí do off-screen bufferu (do paměti) a až poté na obrazovku. Je zde také vlastní vlákno, ve kterém běží smyčka, ve které probíhá kontrola zmáčknutých tlačítek, vykreslení a další věci. Díky tomuto vláknu lze definovat, jak rychle toto bude probíhat a tím pádem eliminujeme zpoždění a pomalost.

4.2.2 RecordStore

RecordStore slouží pro uložení dat a pozdějšímu načtení dat v J2ME. Tyto data zůstanou v zařízení po vypnutí programu i celého zařízení. Data se do RecordStore ukládají v podobě pole bajtů. Záznamy jsou identifikovány pomocí recordId. První recordId se rovná 1, každé další je o 1 větší než předchozí. Nutno zmínit, že pokud máte uloženy například 3 záznamy (s recordId 1,2 a 3) a smažete ten s recordId = 2, nemůžete procházet záznamy cyklem for (Záznam sice neexistuje, ale recordId = 3 se nepřesunulo na druhou pozici! Tudíž nyní máte 2 záznamy s recordId 1 a 3.).

Máte tedy dvě možnosti, buď si záznamy zkopírovat do paměti, smazat RecordStore, poté vytvořit znovu a vložit záznamy anebo procházet RecordStore pomocí RecordEnumerator. MIDlety uvnitř téže MIDlet Suite mohou vytvářet více RecordStore a přistupovat k nim (MIDlet A může přistoupit k RecordStore, který vytvořil nebo k RecordStore, který byl vytvořen MIDletem B například), každý ovšem musí mít unikátní název (nemohou být dva se stejným názvem v jedné MIDlet Suite). V MIDP 2.0 existuje také určitá možnost sdílení RecordStore díky oprávněním, které jim lze přiřadit. Jakmile je smazána MIDlet Suite, dojde také ke smazání všech jejích RecordStore.

4.2.3 InputStream a InputStreamReader

Třídy, jež jsou součástí balíčku java.io. Poskytují metody na čtení vstupních dat po bajtech. InputStreamReader se dá považovat za jakýsi most mezi bajtovými proudy a proudy znakovými: načítá bajty a dekoduje je na znaky s použitím specifikované znakové sady. Znaková sada může být specifikována jménem (např. UTF-8) a nebo může být předána explicitně. Popřípadě je vzata výchozí znaková sada dané platformy. Pro účinnou konverzi bajtů na znaky je vhodné načítat více bajtů najednou.

4.3 Minimální požadavky a funkce programu

Při vývoji byl kladen důraz na jednoduchost a přehlednost aplikace. Z toho vyplývají minimální hardwarové požadavky na mobilní telefon a ty jsou takovéto:

Displej: Doporučené minimální rozlišení 320x240

Paměť: Minimálně 4MB paměti využitelné pro Java 2 Micro Edition

Připojení: GPRS a vyšší

J2ME profily: MIDP 2.0 a vyšší a také CLDC 1.1 a vyšší

Další požadavky již mohou být libovolné. V případě pomalejšího procesoru se ovšem grafy vykreslují o něco déle (počítání s desetinnými čísly). Na první pohled je jasné, že tyto nároky nejsou nikterak veliké a většina mobilních telefonů v ceně nad 2500,- by měla být schopna je splnit.

Nyní přejdeme k samotným funkcím této aplikace. Cílem bylo vytvořit aplikaci, která by byla na dané platformě konkurenceschopná, což se myslím povedlo. Zde je výčet funkcí programu:

- Správa vlastního portfolia s možností přidávat akcie buď manuálně (znalost obchodní zkratky) nebo ze seznamu nejvíce obchodovaných akcií
- Podpora českých akcií (bez grafů)
- Podpora amerických akcií (s grafy)
- Podpora výpočtu zisku z nakoupených akcií vůči stávající hodnotě

- Zobrazení zisku z českých a amerických akcií zvlášť (české v českých korunách, americké v amerických dolarech) a nebo dohromady (v amerických dolarech, eurech nebo českých korunách)
- Kurzy k ziskům lze zadat manuálně (nutná znalost kurzu měny) nebo automaticky (načtení z internetu)
- Možnost zobrazení upřesňujících dat o akcii
- 3 typy zobrazení grafu – OHLC, čárový, svícnový (v intervalech 10dní, 30dní a 60dní)
- V čárových grafech je navíc zobrazen počet zobchodovaných akcií
- Možnost nastavit hustotu dat v grafu
- Zobrazení klouzavého průměru s možností nastavit 10-denní, 20-denní či 30-denní
- Možnost zakreslit do grafu ukazatele Supportu a Resistance
- Program je v češtině

Jak vidíte, funkcí nabízí opravdu požehnaně a je tedy na srovnatelné úrovni s aplikacemi, nabízenými pro platformu J2ME.

5. Implementace programu

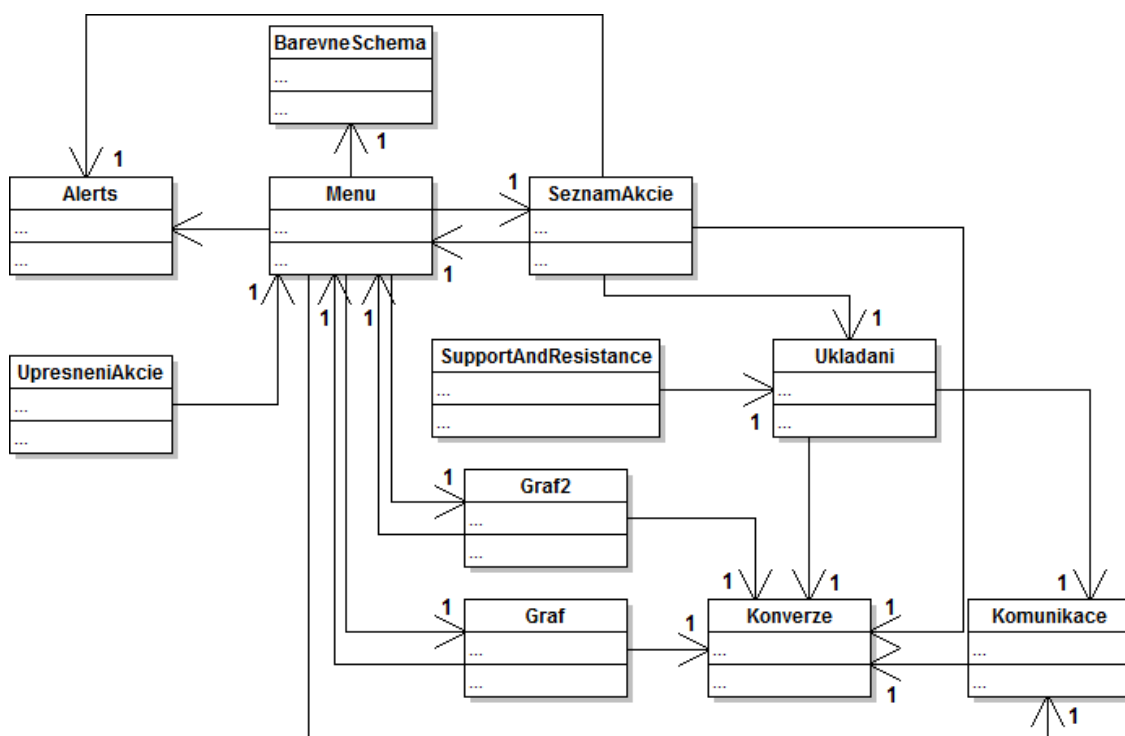
Nyní se již dostáváme k vlastní implementaci programu. V této kapitole si blíže popíšeme použité třídy a poté si blíže ukážeme celý program včetně vzhledu a jednotlivých funkcí. Celý program byl napsán ve vývojovém prostředí Netbeans 6.8[6] a je rozdělen do čtyř zdrojových balíčků a ty jsou následující:

- **Program** - zde jsou veškeré třídy nutné pro komunikaci, ukládání, převody, upozornění a také Visual MIDlet, obsahující veškeré high-level GUI. Soubory obsažené v tomto balíčku jsou:
 - Alerts.java
 - BarevneSchema.java
 - Komunikace.java
 - Konverze.java
 - Menu.java
 - Ukladani.java
- **Program.data** – zde jsou obsaženy soubory s názvy český a zahraničních akcií. Soubory zde obsažené jsou tyto:
 - czdata.csv
 - endata.csv
- **Program.images** – zde jsou obsaženy soubory s použitými obrázky a ikonami. Soubory zde obsažené jsou tyto:
 - ikona.png
 - logo.png
- **Program.lowlevel** – zde jsou obsaženy veškeré třídy pro práci s low-level grafikou (grafy, moje portfolio, menu). Soubory obsažené v tomto balíčku jsou:
 - Graf.java
 - Graf2.java
 - LowLevelMenu.java
 - SeznamAkcije.java
 - SupportAndResistance.java
 - UpresneniAkcije.java

A můžeme se vrhnout na popis jednotlivých funkcí programu.

5.1 Použité třídy

Jak je vidět z předchozího seznamu, tak pro nás jsou podstatné balíčky Program a Program.lowlevel, které obsahují všechny třídy, které program využívá. Za pomoci vývojového prostředí s nainstalovaným rozšířením Visual Paradigm SDE 5.2[7] jsem si nechal vygenerovat třídní diagram v jazyce UML. Bohužel vzhledem k obsáhlosti jednotlivých tříd, je tento diagram velice rozsáhlý a nepřehledný. Proto jsem použil nástroj Violet UML Editor[8] a vytvořil tento diagram podle onoho vygenerovaného z vývojového prostředí Netbeans, ale pouze s názvy tříd (obrázek č.11).



Obrázek č.11 – UML diagram tříd

5.1.1 Alerts

Tato třída spravuje veškeré Alerty, které se v programu vyskytují. Všechny metody nemají vstupní parametry a jako výstupní vrací Alert. Poskytují tři typy hlášení:

- Chybová hlášení – není připojení na síť, akcie v seznamu již existuje, nejsou vyplněny všechny hodnoty atd.
- Upozorňující hlášení – upozornění, že seznam akcií je zatím prázdný atd.
- Hlášení úspěchu – úspěšné přidání akcie do portfolia, úspěšná aktualizace akcií atd.

5.1.2 BarevneSchema

Tato třída rozšiřuje třídu ColorSchema a definuje nastavení barevného schématu pro SplashScreen (spouštěcí obrazovka) a WaitScreen (obrazovka zobrazená při načítání dat z internetu).

5.1.3 Komunikace

Velice důležitá třída, která poskytuje metody pro načítání dat jak ze souborů tak ze sítě Internet. Obsahuje čtyři metody určené postupně pro načítání dat ze souborů, načítání dat grafů ze sítě Internet, načítání dat akcií ze sítě Internet a nakonec pro stahování dat kurzů.

5.1.4 Konverze

Tato třída obsahuje metody na rozdělení řetězce na dvě části, dále úpravu hodnoty akcie na tvar vhodný pro výpis, výpočet zisku z akcií, metodu pro zjištění data (aby bylo možno načítat české akcie), dále metodu pro převod data na tvar vhodný pro výpis a nakonec převodník na procenta.

5.1.5 Menu

Největší a zároveň spouštěcí třída celého MIDletu. Obsahuje veškeré high-level GUI (List, Form, WaitScreen, SplashScreen, ChoiceGroup, TextField, Spacer a StringItem), přechody mezi jednotlivými menu a události po kliknutí na jednotlivá tlačítka obsažená v těchto menu.

5.1.6 Ukládání

Tato třída obsahuje metody operující s RecordStore. Díky této třídě může program zapisovat data grafů, akcií a kurzů do RecordStore, dále pak načítat tyto data zpět a také mazat data z RecordStore.

5.1.7 Graf

Nyní se dostáváme ke třídě Graf, která je velice komplexní a zajišťuje vykreslování prvního typu grafů včetně os a hodnot. Obsahuje metody na přepočtení hodnot načtených ze sítě Internet na hodnoty vhodné pro vykreslení do grafu. Také se stará o zajištění funkcionality tlačítek, které umožňují pohyb po grafu a v menu.

5.1.8 Graf2

Tato třída obsahuje metody zajišťující vykreslování druhého typu grafů včetně os a hodnot. Taktéž obsahuje metody na přepočtení hodnot načtených ze sítě Internet na hodnoty vhodné pro vykreslení. Je zde také řešena funkcionality tlačítek, které umožňují pohyb po grafu, v menu ale také k zobrazení třetího typu grafů.

5.1.9 LowLevelMenu

Třída umožňující vykreslení menu na GameCanvasu. Je zodpovědná za vykreslování menu jak pro grafy tak pro moje portfolio. Umožňuje definovat pro jaký počet prvků má být menu zkonstruováno a také řídí pohyb v menu.

5.1.10 SeznamAkcí

Třída definující jak se má vykreslovat portfolio. Definuje funkce pro jednotlivá tlačítka a obsahuje metody pro výpočet zisků z českých a zahraničních akcií. Jsou zde také metody, které definují šipky ukazující zdali hodnota akcie roste, klesá nebo zůstává. Dále pak metody, které umožňují smazání akcie či zobrazení jejího upřesnění. A nutno zmínit ještě metody starající se o vykreslení upozornění.

5.1.11 SupportAndResistance

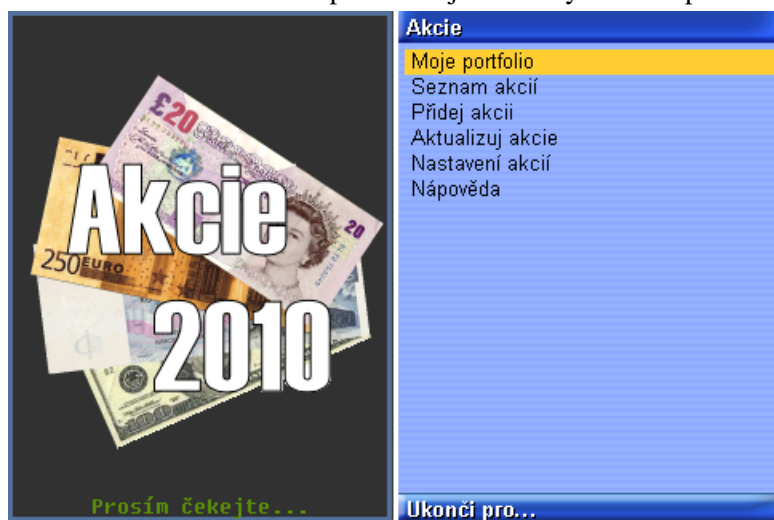
Tato třída se stará o ukazatele support a resistanci. Obsahuje metody pro přidávání, ukládání, mazání, načítání a také pro kontrolu zdali nebyl překročen limit supportů a resistancí.

5.1.12 UpresneniAkcie

Třída definující jak se má vykreslit upřesnění akcie. Definuje také funkce pro pohyb po této obrazovce pro jednotlivá tlačítka.

5.2 Program a jeho funkce

Po spuštění programu se zobrazí úvodní obrazovka s logem programu (obrázek č.12) a hned poté hlavní menu a jeho položky (obrázek č.12). První položkou v seznamu je Moje portfolio, které ovšem nyní nelze spustit, neboť je nutné nejprve do něj přidat položky (zobrazí se pouze výstraha o tom, že zatím nebyla přidána žádná akcie do portfolia). Moje portfolio je celkem obsáhlé a tak se mu bude věnovat samotná kapitola. Přejdeme tedy na další položku.



Obrázek č.12 – vlevo je úvodní obrazovka, vpravo je hlavní menu

5.2.1 Seznam akcií

Po kliknutí na tu položku se uživateli zobrazí možnost z výběru zdali chce přidat české či zahraniční akcie (obrázek č.13). Jakmile zvolí možnost pro zobrazení českých akcií zobrazí se mu nabídka všech obchodovaných českých akcií na české burze (obrázek č.13). Pokud zvolí druhou možnost, zobrazí se mu nabídka 100 nejobchodovanějších zahraničních akcií na americké burze (obrázek č.13). Po vybrání uživatelem zvolené akcie dojde k ověření zdali již akcie není v portfoliu, pokud není tak dojde k načtení dat akcie z Internetu a uložení dat akcie. Během této akce je zobrazena načítací obrazovka. Pokud uživatel není připojen k Internetu nebo akcie již v portfoliu existuje, bude na tuto skutečnost upozorněn.

Výběr akcií	České akcie	Zahraniční akcie
České	AAA.Auto Group(BAAAAA)	ALCOA INC(AA)
Zahraniční	Central European Media Enterprises Ltd.(BAACETV)	Apple Inc.(AAPL)
	ČEZ(BAACEZ)	ABBOTT LABORATORIES(ABT)
	CM Real Estate Inv.(BAAECM)	AMER ELECTRIC POW CO(AEP)
	ERSTE GROUP BANK AG(BAAERBAG)	ALLSTATE CP(ALL)
	KIT DIGITAL, INC.(BAAKITDG)	Amgen Inc.(AMGN)
	Komerční Banka(BAAKOMB)	Amazon.com(AMZN)
	New World Resources(BAANWR)	AVON PRODUCTS INC(AVP)
	ORCO PROPERTY GROUP(BAAORCO)	AMER EXPRESS INC(AXP)
	Pegas Nonwovens(BAAPEGAS)	BOEING CO(BA)
	Philip Morris ČR(BAATABAK)	BK OF AMERICA CP(BAC)
	Telefónica O2(BAATELEC)	BAXTER INTL INC(BAX)
	Unipetrol(BAAUNIPET)	Baker Hughes(BHI)
	Vienna Insurance Group(BAAVIG)	Bank of New York(BK)
		Bristol-Myers Squibb(BMY)
		BURLINGTON N SANTE FE(BNI)
		CITIGROUP INC(C)
		CATERPILLAR INC(CAT)
Zpět	Zpět Přidej akcií	Zpět Přidej akcií

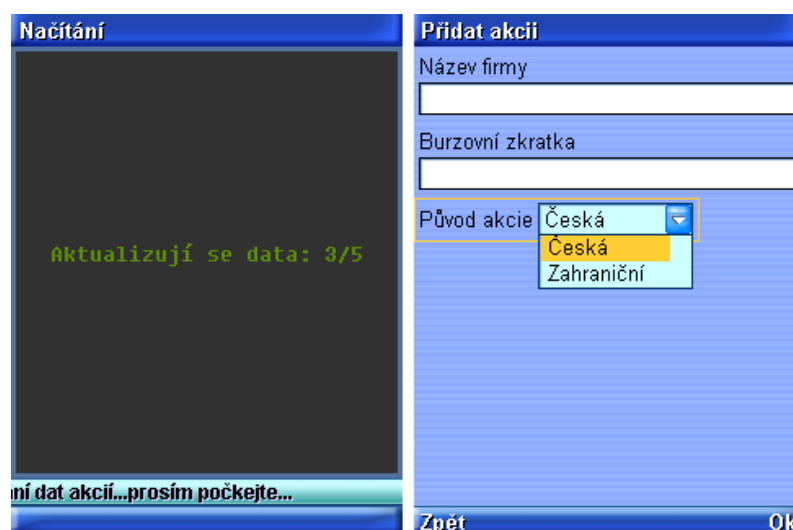
Obrázek č.13 – vlevo výběr původu akcie, uprostřed české akcie, vpravo zahraniční akcie

5.2.2 Přidej akcii

Pokud nějaká akcie není v samotných seznámech, je nutno jí dodat manuálně. Proto je zde tato položka. Jakmile na ní uživatel klikne, zobrazí se formulář (obrázek č.14), který obsahuje položky pro vyplnění – Název firmy, Burzovní zkratka a Původ akcie. Je nutno vyplnit veškeré údaje, jinak program uživateli nepovolí přidání. Jakmile jsou všechny údaje zadány, může uživatel akcii přidat. Nejprve dojde ke kontrole zdali akcie vůbec existuje, pokud existuje pokračuje se kontrolou zdali již akcie není přidána v portfoliu a pokud není, tak se přidá. V případě, že by akcie neexistovala nebo již byla v portfoliu a také v případě kdyby uživatel nebyl připojen k síti Internet, byl by na tuto skutečnost upozorněn.

5.2.3 Aktualizuj akcie

Tato položka aktualizuje veškeré akcie uložené v portfoliu. Po kliknutí se zobrazí obrazovka s průběhem aktualizací (obrázek č.14), jakmile se aktualizace dokončí, uživatel bude informován. V případě, že uživatel není připojen k síti Internet nebo nemá žádné akcie uložené v portfoliu, je okamžitě informován.



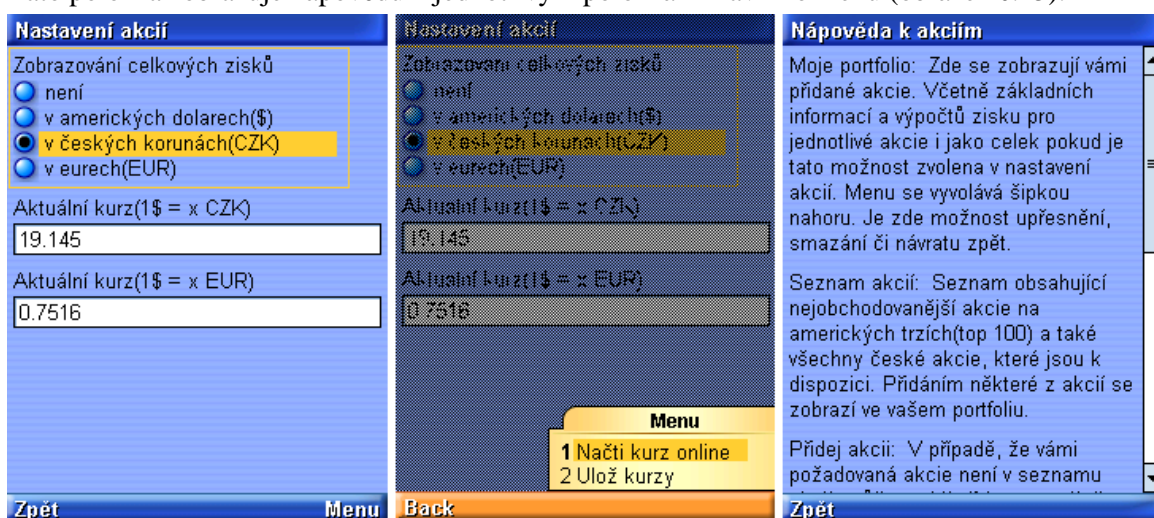
Obrázek č.14 – vlevo průběh aktualizace, vpravo formulář pro přidávání akcie

5.2.4 Nastavení akcií

Položka obsahující nastavení spojená s položkou Moje portfolio. Uživatel si zde může nastavit (obrázek č.15) v jaké měně se budou zobrazovat jeho celkové zisky (k dispozici je americký dolar, česká koruna, euro a nebo také bez zobrazení celkových zisků). Aktuální kurzy si uživatel může zadat sám (nutná znalost kurzu), popřípadě je zde možnost načtení hodnot ze sítě Internet (obrázek č.15). Poté je nutno vše uložit. Nejprve ovšem proběhne kontrola, zdali jsou zadané hodnoty čísla. Pokud ne, uživatel bude upozorněn.

5.2.5 Náповěda

Tato položka zobrazuje nápovědu k jednotlivým položkám hlavního menu (obrázek č.15).



Obrázek č.15 – vlevo nastavení akcií, uprostřed možnosti kurzů, vpravo nápověda k akciím

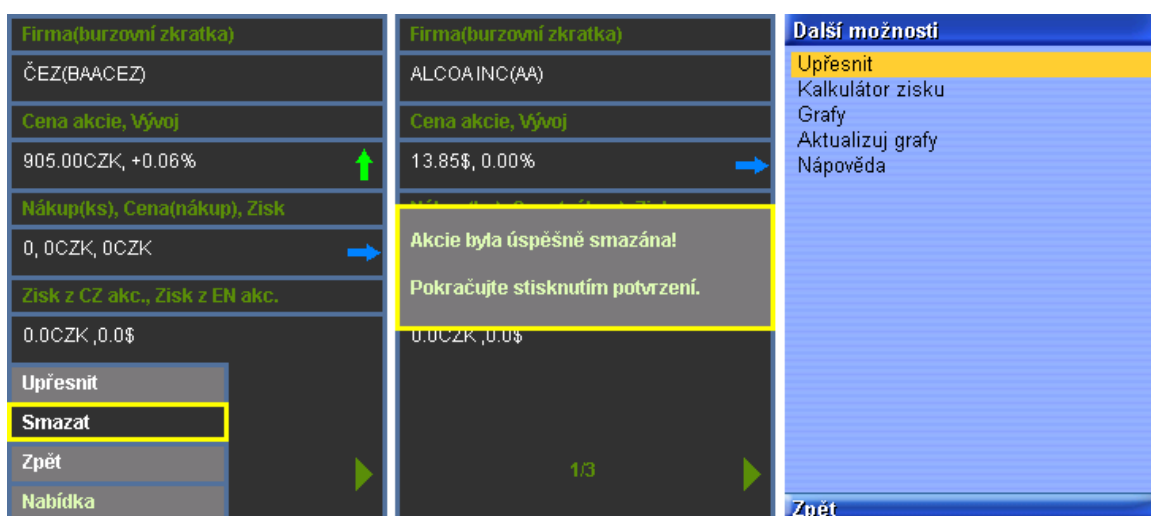
5.2.6 Moje portfolio

Nyní se dostáváme již k samotnému portfoliu neboli k první položce z hlavního menu, která se stane po přidání akcie aktivní. V portfoliu jsou zobrazeny všechny přidávané akcie, tedy české i zahraniční (obrázek č.16). Uživatel jimi může jednoduše listovat šipkami vlevo a vpravo. Jsou zde zobrazeny údaje jako jméno firmy, obchodní zkratka, dále pak hodnota akcie a procentuální přírůstek/úbytek a nakonec zisk z českých a zisk ze zahraničních akcií. Pokud si uživatel zvolil v předchozí kapitole v nastavení akcií zobrazování celkového zisku, bude zde ještě položka celkový zisk v uživatelem zvolené měně (obrázek č.16).

Firma(burzovní zkratka)	Firma(burzovní zkratka)	Firma(burzovní zkratka)
ČEZ(BAACEZ)	Google Inc.(GOOG)	AAAAAuto Group(BAAAAA)
Cena akcie, Vývoj	Cena akcie, Vývoj	Cena akcie, Vývoj
905.00CZK, +0.06% ↑	548.5601\$, -1.046% ↓	15.61CZK, +5.83% ↑
Nákup(ks), Cena(nákup), Zisk	Nákup(ks), Cena(nákup), Zisk	Nákup(ks), Cena(nákup), Zisk
0, 0CZK, 0CZK →	0, 0\$, 0\$ →	100, 16.0CZK, -39.0CZK ↓
Zisk z CZ akc., Zisk z EN akc.	Zisk z CZ akc., Zisk z EN akc.	Zisk z CZ akc., Zisk z EN akc.
0.00CZK, 0.0\$	0.00CZK, 0.0\$	-39.0CZK, 179.0\$
		Celkový zisk
		3387.955CZK
◀ 2/4 ▶	◀ 4/4 ▶	◀ 2/2 ▶

Obrázek č.16 – vlevo ukázka portfolia s českou akcií, uprostřed se zahraniční a vpravo ukázka zobrazení zisku a celkového zisku

Aby si uživatel mohl zobrazit nabídku ve které by si vybral co chce dále dělat, musí zmáčknout šipku nahoru, poté se mu zobrazí nabídka (obrázek č.17). Zde má na výběr zdali chce akcii upřesnit, smazat nebo se vrátit zpět do hlavního menu. Pokud klikne na smazat, objeví se okno s upozorněním (obrázek č.17), že akcie byla úspěšně smazána. Pokud zde byla pouze jedna akcie, uživatel je upozorněn, že je akcie smazána a po smazání je vrácen do hlavního menu. Jakmile vybere položku upřesnit, zobrazí se mu další menu s upřesňujícími volbami (obrázek č.17). Poslední volba vrátí uživatele zpět do hlavního menu.



Obrázek č.17 – vlevo nabídka voleb, uprostřed upozornění na smazání akcie, vpravo menu s upřesňujícími volbami

Nyní můžeme přejít k popisu funkcí, které nabízí upřesňující menu.

5.2.7 Upřesnit

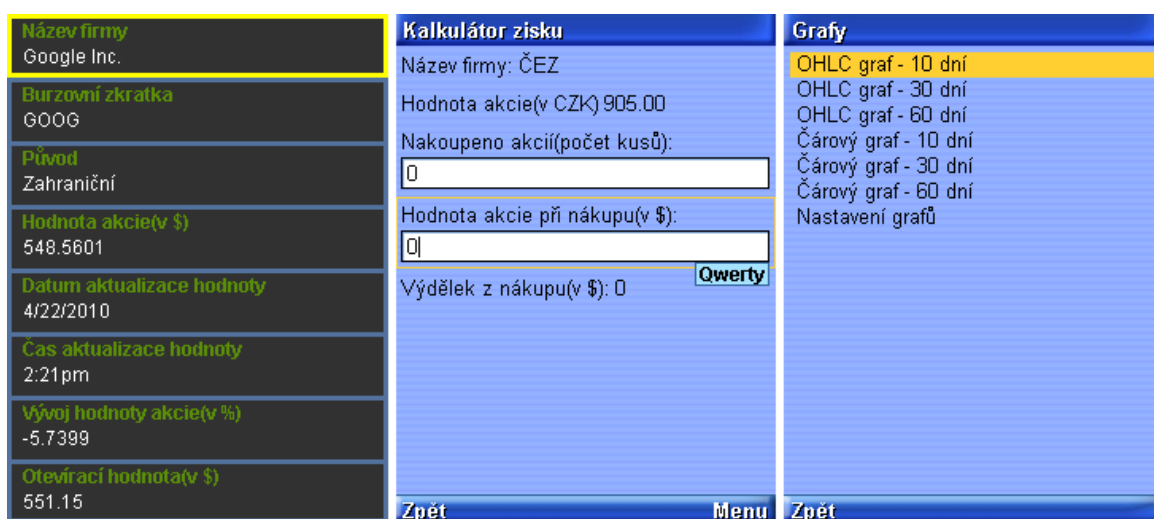
Po kliknutí na tuto položku se uživateli zobrazí upřesňující informace o akcii (obrázek č.18). Vedle údajů jako jsou název firmy, burzovní zkratka, hodnota akcie a vývoj akcie jsou zde také další informace jako původ akcie (česká či zahraniční), datum aktualizace hodnoty, čas aktualizace hodnoty, otevírací hodnota (u českých předchozí hodnota), denní maximum, denní minimum (u českých roční minimum a maximum) a počet obchodovaných akcií. V případě zahraničních akcií, pokud jsou hodnoty otevírací, denní maximum a denní minimum rovny N/A, znamená to, že se momentálně neobchoduje. Pokud se chce uživatel vrátit na předchozí obrazovku, stačí stisknout klávesu vpravo, zobrazí se typické menu s jedinou možností – „Zpět“.

5.2.8 Kalkulátor zisku

Na obrázku č.16 jste mohli vidět zobrazení zisku. Tato položka nabízí právě jeho výpočet. Uživatel pouze zadá, kolik akcií nakoupil a za jakou cenu, program vypočte, kolik to uživatele tehdy stálo a porovná, kolik by to uživatele stálo nyní při aktuální ceně akcie (obrázek č.18). Výsledek je zaznamenán a poté zobrazen v portfoliu. Pokud uživatel nezadá správné hodnoty (místo čísel použije písmena), bude na tuto skutečnost upozorněn a hodnoty nebudou uloženy.

5.2.9 Grafy

Nyní se dostáváme k nejdůležitější položce upřesnění a to jsou grafy. Grafy jsou funkční pouze pro zahraniční akcie (proč nejsou funkční i u českých akcií, k tomu se dostanu v kapitole Testování aplikace a řešené problémy). Po kliknutí na tuto položku dostává uživatel na výběr ze 7 položek (obrázek č.18).



Obrázek č.18 – vlevo upřesňující informace o akci, uprostřed kalkulačka zisku, vpravo položky v nabídce grafů

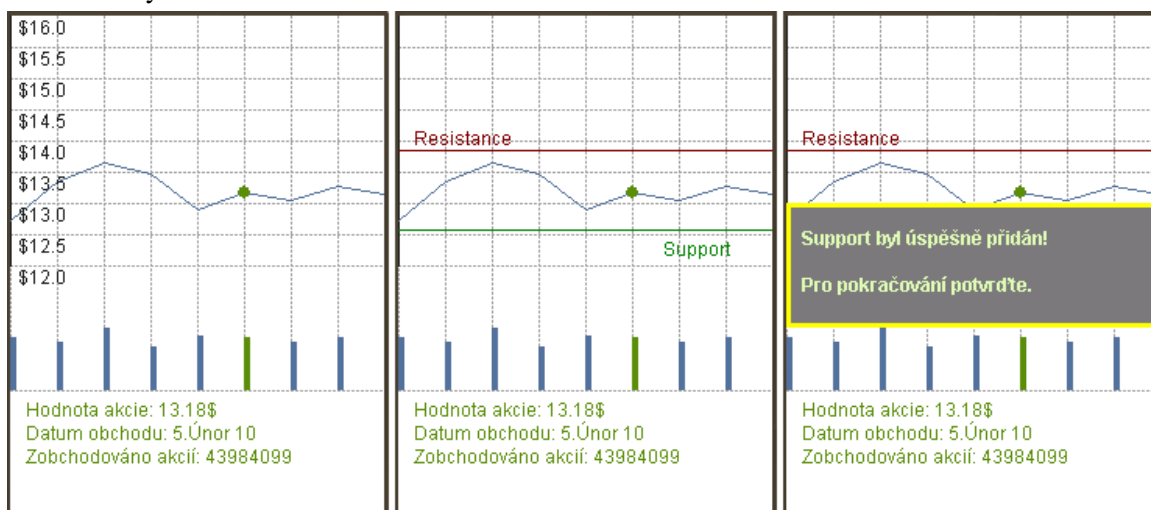
Uživatel si může vybrat z možností zobrazit graf 10denní, 30denní a 60denní a to pro dva typy grafů (ony jsou vlastně tři jak ukáží dále). Po kliknutí na libovolný OHLC graf se tento graf uživateli zobrazí včetně upřesňujících informací o otevírací hodnotě, závírací hodnotě, dále také minimální a maximální hodnotě a datu ke kterému se tyto hodnoty vztahují. Uživatel se může po grafu jednoduše za pomoci šipek vpravo a vlevo pohybovat. Pokud bude chtít zobrazit osu s hodnotami, stačí stisknout šipku dolů (obrázek č.19). Stisknutím klávesy 0 se nám zobrazí onen zmiňovaný třetí typ grafu – graf svícnový (obrázek č.19). Stisknutím šipky nahoru se uživateli zobrazí menu, ve kterém si může přidat do grafu ukazatele supportu a resistance (obrázek č.19). Ty následně může bez problémů uložit popřípadě všechny vymazat na což bude opět upozorněn. Jak vypadají ukazatele zaznamenané do grafu ukáží u následujícího typu grafů.



Obrázek č.19 – vlevo zobrazení grafu s osou hodnot, uprostřed zobrazení svícnového grafu, vpravo zobrazení nabídky menu

Dalším typem grafu je čárový graf. V tomto grafu je jednak znázorněn průběh vývoje závíracích cen a jednak je zde zobrazen počet akcií obchodovaných v daném dni (obrázek č.20). Všechny tyto hodnoty jsou pod grafem uvedeny včetně data obchodu. Uživatel si opět může

vyvolat menu a přidat support a resistenci (obrázek č.20) na což bude opět upozorněn (obrázek č.20) a v grafu se opět pohybuje za pomoci šipek doleva a doprava. Dále si uživatel může klávesou dolů vyvolat osu s hodnotami.



Obrázek č.20 – vlevo čárový graf, uprostřed znázornění supportu a resistance, vpravo ukázka upozornění

Poslední položkou je položka nastavení grafů, ve které může uživatel nastavit hustotu zobrazených dat a také především zobrazení klouzavého průměru (obrázek č.21). Tyto údaje se po uložení promítnou do grafu (obrázek č.21).



Obrázek č.21 – vlevo menu nastavení grafů, uprostřed ukázka maximální hustoty zobrazení s 30denním klouzavým průměrem, vpravo ukázka minimální hustoty zobrazení s 10denním klouzavým průměrem

5.2.10 Aktualizuj akcie a Nápořěda

Zbývají již jen poslední dvě položky v menu upřesnění. První odpovídá za aktualizaci akcií. Po kliknutí se zobrazí stejná obrazovka s průběhem aktualizace jako v případě aktualizace akcií a po proběhnutí aktualizace bude na tuto skutečnost uživatel upozorněn. Druhá položka je čistě textová nápořěda ke grafům, popisující všechny dostupné funkce.

6. Testování aplikace a řešení problémy

Tato kapitola má za úkol přiblížit testování aplikace a problémy, které se při testování na různých mobilních telefonech vyskytly. Díky tomuto testování jsem také stanovil minimální požadavky, které již byly uvedeny v kapitole 4.3. Měl jsem k dispozici na testování tyto mobilní telefony:

- Nokia N79 – ARM 11 (369MHz), 128MB RAM
- Nokia 6234 – ARM 9 (238MHz), 6MB RAM
- LG KM900 Arena – ARM 9 (312MHz), 128MB RAM
- HTC S710 Vox – ARM 9 (200MHz), 64MB RAM

Jak je vidět, testoval jsem také na starších přístrojích. U Nokie 6234 byl ovšem problém s pamětí, neboť telefon obsahuje pouze 6MB operační paměti a reálně bylo k dispozici něco málo pod 4MB. Proto zde byl problém s vykreslením portfolia – nechtělo se vůbec zobrazit. Tento problém jsem nicméně vyřešil tím, že jsem uvolnil paměť. Dostal jsem se na 4,2MB a to už nebyl s programem sebemenší problém.

6.1 Řešené problémy

V této části se zaměřím na nejpodstatnější problémy, které se při vývoji objevily a jak jsem je řešil. Zmíním zde také, proč došlo k absenci vykreslování českých grafů.

6.1.1 Zobrazení českých grafů a problém s načítáním akcí

Data pro zahraniční akcie jsem čerpal z veřejně dostupných zdrojů Yahoo Finance!. Každá akcie byla v samostatném souboru o velikosti pod 1kB takže s načítáním nebyl problém. Data pro grafy jsem naopak čerpal z historických hodnot na Google Finance, kde jeden soubor s daty za posledních něco málo přes 250 dní zabíral pod 11kB.

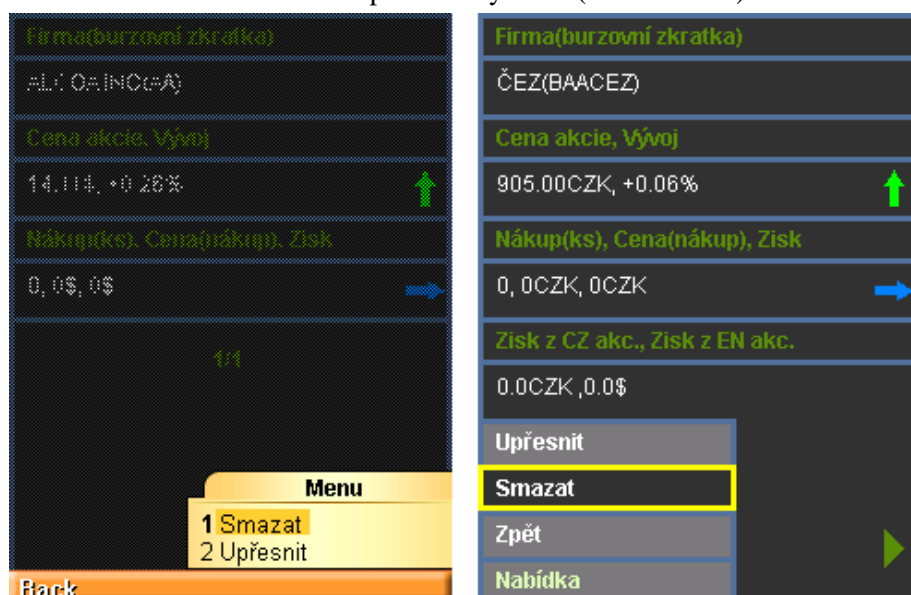
Problém ovšem nastal při načítání českých akcí z ftp serveru Burzy cenných papírů Praha. Zde jsou totiž veškeré české akcie uloženy v jednom souboru a tento soubor má velikost 45kB. Samozřejmě jsou zde archivovány také soubory z předchozích dnů, týdnů a měsíců. Nicméně každý tento soubor má okolo 45kB. Pokud bych chtěl tedy vykreslit graf s největším časovým rozestupem (60 dní) a přidat k němu největší klouzavý průměr nabízený tímto programem (30denní klouzavý průměr) musel bych například pro akcie firmy ČEZ stáhnout 90 souborů o velikosti 45kB, v každém z nich nalézt jeden řádek odpovídající firmě ČEZ a uložit. Když si ale vezmete kolik dat to je - okolo 4MB (a to jen pro jednu akcii!) - tak to je celkem velké množství dat pro stahování přes mobilní připojení k internetu. Z tohoto důvodu jsem se rozhodl zobrazení českých grafů do programu nezahrnout.

Další problém byl s načítáním těchto souborů pro české akcie. Původně jsem načítal tyto akcie za pomoci zásobníku (zásobník měl velikost počtu znaků na řádku v tomto souboru, který byl vždy konstantní). Vyskytl se ovšem problém s tím, že zásobník se v emulátoru začal zhruba od poloviny špatně plnit a došlo k tomu, že řádky byly posunuty a tudíž data byla načtena špatně. Jakmile jsem ale dal do tohoto postupu breakpoint a spustil aplikaci v debugovacím režimu, aplikace projela a data byly načteny správně. Napadlo mě tedy, že to možná bude problém emulátoru a vyzkoušel jsem program spustit na Nokii N79. Jak jsem zjistil, program zde fungoval

bez jakéhokoliv problému a data byla načtena správně. Zkusil jsem to tedy ještě na LG KM900 a HTC S710, kde se ovšem projevila stejná chyba jako v emulátoru. Tento problém jsem byl nucen nakonec vyřešit tím, že data načítám po znacích. Tento postup se může zdát jako neefektivní, ale časový rozdíl na telefonu v rychlosti načítání je pouze pár sekund na zhruba 15 akcií.

6.1.2 Problémy s blikáním obrazovek vykreslených pomocí GameCanvasu

Těchto problémů jsem si všimnul až při testování programu na reálném zařízení. V emulátoru bylo vše v pořádku. Na všech testovaných zařízeních docházelo k tomu, že jakmile se v obrazovce postavené na GameCanvasu zobrazilo high-level GUI (tlačítka pro uložení, smazání atd. – obrázek č.22) došlo k tomu, že po návratu zpět do obrazovky vykreslené pomocí GameCanvasu, tato obrazovka začala všemožně blikat. Zjistil jsem, že na vině bylo právě ono high-level GUI, které nějakým způsobem ovlivnilo chod programu. Proto jsem si udělal vlastní menu vykreslené přímo na GameCanvasu a to tento problém vyřešilo (obrázek č.22).



Obrázek č.22 – vlevo původní návrh způsobující problémy, vpravo vlastní menu vykreslené přímo na GameCanvasu

6.2 Testování aplikace

Po vyřešení všech problémů jsem začal postupně testovat všechny funkce na zmíněných telefonech. Aplikace fungovala bez problémů na všech testovaných zařízeních. Problémy byly pouze s vykreslováním údajů na GameCanvas a v rychlosti. Porovnání zobrazení na jednotlivých zařízeních je zobrazeno na obrázku č.23.

6.2.1 Nokia N79

Na tomto telefonu fungovala aplikace nejrychleji a nejlépe. Načítání dat z internetu probíhalo rychle a to jak přes Wi-Fi síť tak přes EDGE. Vykreslování portfolia a grafů probíhalo dle

představ na celou obrazovku. Rychlost posunu po těchto obrazovkách byla taktéž vynikající. Během testování na tomto telefonu jsem nezaznamenal jediný problém.

6.2.2 LG KM900 Arena

Tento dotykový telefon si s tímto programem poradil také bez sebemenších problémů. Ovládání aplikace bylo možno v high-level GUI pomocí doteků, v obrazovkách vykreslených pomocí GameCanvasu bylo nutno použít virtuální směrové šipky přítomné na obrazovce. Rychlost sice nebyla moc vysoká (kupodivu nejpomalejší ze všech čtyř zařízení). Nicméně nebylo to nikterak strašné, pouze vykreslení grafu trvalo zhruba 3 sekundy. Telefon i přes nativní rozlišení displeje 800x480 umožňoval Java aplikaci běžet pouze v 300x240. Proto některé údaje vykresleny na GameCanvasu byly posunuty dolů (je totiž počítáno s rozlišením 320x240), ale na funkčnost programu to nemělo vliv. Připojení taktéž fungovalo jak přes Wi-Fi tak přes EDGE. Jinak nebyl s programem taktéž žádný problém.

6.2.3 Nokia 6234

Tento telefon je již starší (byl uveden na trh koncem roku 2005), nicméně jak jsem zjistil tak stále schopný. Vykreslování i přes druhý nejpomalejší telefon probíhalo velice rychle (rychleji jak na LG KM900). Vzhledem k nativnímu rozlišení 320x240 byly veškerá menu a grafy zobrazena v pořádku. Tento telefon nemá Wi-Fi a tak jsem testoval přes EDGE, který fungoval bez sebemenších problémů. Zajímavé pouze bylo, že telefon byl velice citlivý při pohybu po obrazovkách vykreslených pomocí GameCanvasu. Při pohybu se po zmáčknutí tlačítka posunul o dva místa místo o jedno. Je zde proto nutné, aby stisk tlačítka byl co nejkratší. Toto ale na funkčnost nemělo velký vliv. Jinak, až na nutnost uvolnit paměť, která byla zmíněna na začátku této kapitoly, fungoval program bez problémů.

6.2.4 HTC S710 Vox

Jako poslední testovaný telefon jsem použil HTC S710 Vox. Tento telefon je nejpomalejší ze všech testovaných. Telefon, ačkoliv měl zobrazovat veškeré menu a grafy vykreslené na GameCanvas na celou obrazovku, toto nedělal a stále zde byla zobrazena vrchní lišta s informacemi o stavu baterie a signálu. Proto i přes nativní rozlišení displeje 320x240 nebylo toto rozlišení pro program celé k dispozici a údaje ve spodní části obrazovky již byly zobrazeny částečně mimo obrazovku. Podstatná data ale byla zobrazena, tudíž funkčnost nebyla moc ovlivněna. Vykreslování také probíhalo bez problémů, pomalejší bylo jen načítání dat přes internet (jak Wi-Fi tak EDGE). Také se zde projevovала citlivost tlačítek stejně jako v případě telefonu Nokia 6234. Z pohledu uživatele byl provoz této aplikace na tomto telefonu nejméně pohodlný, nicméně aplikace fungovala bez problémů.



Obrázek č.23 – vlevo nahoře LG KM900, vpravo nahoře HTC S710, vlevo dole Nokia 6234, vpravo dole Nokia N79

7. Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo vytvořit program, který by měl funkce, které jsou nabízeny konkurenčními programy a zároveň by byl zdarma a v českém jazyce. Myslím si, že tyto parametry program splnil. Je zde samozřejmě ještě možnost program dále rozšiřovat, přidat možnost přihlášení na účet Yahoo Finance či Google Finance popřípadě ještě k jiným účtům. Díky tomu by bylo možné implementovat další funkce (jako například umožnit přímo obchodování z mobilního telefonu, jako to nabízely některé zmíněné programy) a rozšířit možnosti grafů (zobrazení indexů a dalších ukazatelů). Další možností je také rozšířit program na další platformy, nicméně to by již bylo poměrně náročné a bylo by to nad rámec této bakalářské práce.

Podle mého ovšem trendem do budoucnosti s rozšiřováním rychlého mobilního připojení, zvětšováním výkonu mobilních telefonů, zvětšováním obrazovek a jejich rozlišení bude sledování těchto údajů přímo ve webovém prohlížeči mobilních telefonů. Nicméně tyto programy se také úplně nevytrátí, neboť zde stále budou existovat mobilní zařízení s nízkou cenou a menším výkonem, vybavené malou obrazovkou s nižším rozlišením a na tyto zařízení budou tyto programy zcela ideální.

Reference

- [1] *Slovník investora*, <http://ipoint.financninoviny.cz/slovník.php>
- [2] Nesnídal, Tomáš; Podhajský, Petr, *Obchodování na komoditních trzích*, GRADA Publishing, a.s., 2005. ISBN 80-247-1499-X
- [3] *Java2ME SDK*, <http://java.sun.com/javame/>
- [4] Kroll, Michael; Haustein, Stefan, *J2ME Application Development*, Sams Publishing, 2002. ISBN 0-672-32095-9
- [5] *Java2ME Reference MIDP 2.0*, <http://java.sun.com/javame/reference/apis/jsr118/>
- [6] *Netbeans*, <http://netbeans.org/>
- [7] *Visual Paradigm SDE 5.2 Trial*, <http://www.visual-paradigm.com/product/sde/nb/>
- [8] *Violet UML Editor*, <http://violet.sourceforge.net/>

Obsah přiloženého CD

/aplikace	adresář obsahující samotný program
/zdrojovy_kod	adresář obsahující celý Netbeans projekt
/text	adresář obsahující text bakalářské práce